المستكشف الصغير

# تعال نكتشف الكواكب



دار المسيرة
بيروت

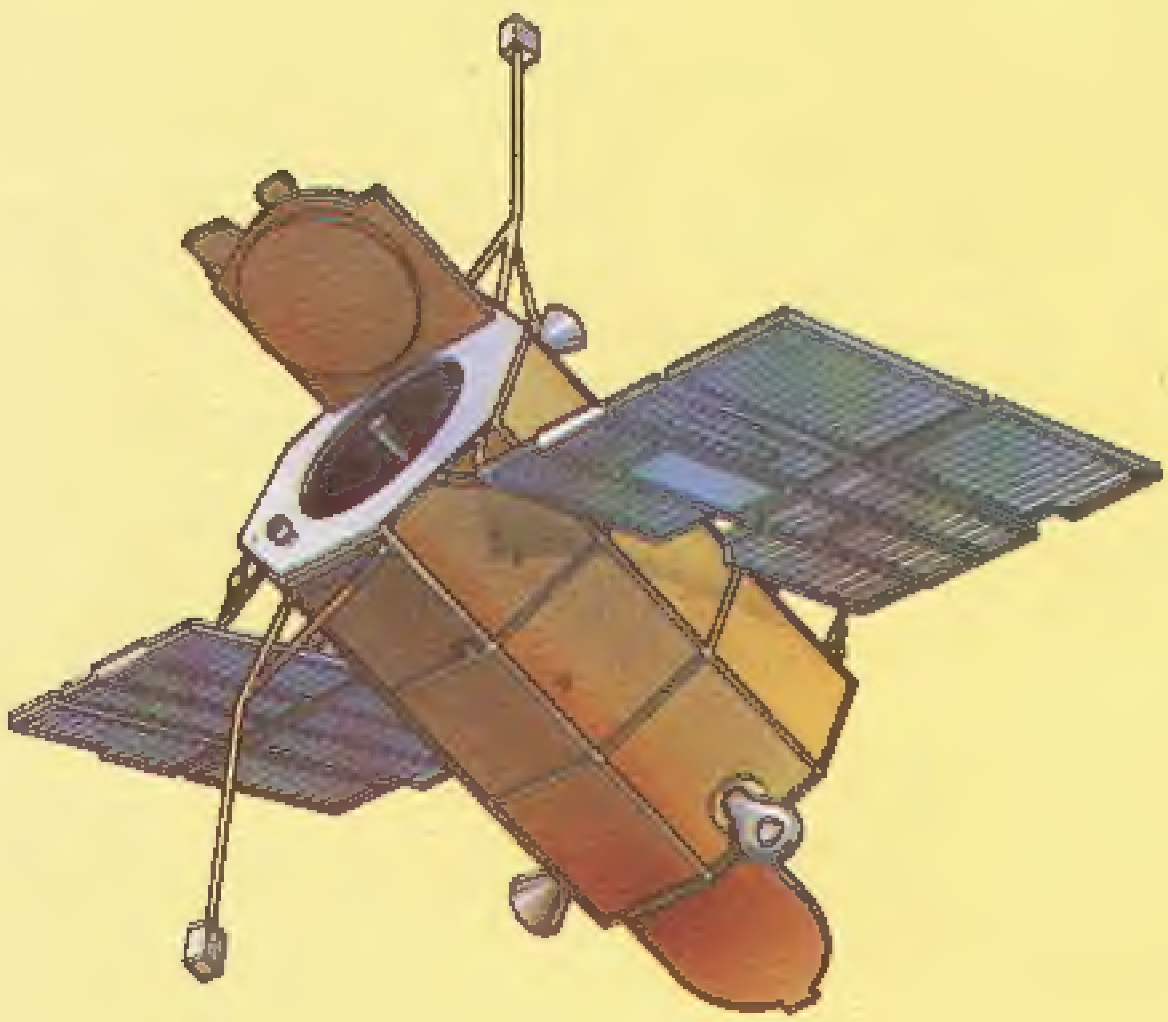
# المستكشف الصغير: تعال نكتشف

نقلت عن الإنجليزية بامتياز خاص
وإشتراك فني من مؤسسة :
Grisewood and Dempsey Ltd
لندن
أعدها وأخرجها باللغة العربية:
**دار المسيرة** بيروت


الطبعة الأولى ـ ١٤١١هـ / ١٩٩١م

| مراجعة | تنضيد الأحرف | ترجمة |
|---|---|---|
| جوزيف صفير | المركز الالكتروني للخدمات الطباعية | هالة نابلسي |

# تعال نكتشف
# الكواكب





أرضُنا كَوكبٌ منَ الكواكب التي تدُورُ حولَ نجم نُسمّيه الشّمسَ.
وقد بدأ الإنسانُ يحلُمُ بالسّفر
إلى عوالمَ أخرى منذُ أنْ نظرَ
لأوّل مرّةٍ إلى السّماءِ في الليل. واليومَ
بدأتْ أحلامُهُ تتحقّقُ، فها قدْ وصلَ إلى القمر كما أوْصَلَ مختَبَراته
الفضائيّةَ إلى
كَوكَبي الزهرةِ والمرّيخ. وسُرعانَ ما تُصبحُ المركَباتُ الفضائيّةُ الآليةُ
قادرة على إعطائنا مناظرَ قريبةً لكَوكَبي
المُشْتَري وزُحَل العِملاقين.



نَرى فِي الصورة منظَراً لكوكَب زُحَل كما قد نراه
إذا وقفْنا على أحدِ الأقمارِ المُحيطة بِهِ.

# أُسْرَةُ الشّمسِ

إذا نَظرتَ إلى السماءِ في يومٍ صَاحٍ تَستطيعُ رُؤْيةَ الشّمسِ. والشّمسُ نَجمٌ. إنها كُرَةٌ مُلتهبَةٌ مِنَ الغازاتِ الحارّةِ، تعطي الضَّوْءَ والدّفْءَ للأرضِ. ليسَتِ الشّمسُ نَجماً كبيراً أو مُضيئاً أكثرَ مِنْ سواهُ، ولكنْ لأنها أقربُ الى الأرضِ من أي نَجم آخرَ تَبدو أكثرَ كُبراً وأشَدَّ نوراً.

والأرضُ كوكبٌ يدورُ حولَ الشّمسِ. وتَضمُّ عائلةُ الشمسِ ثمانيةَ كواكبَ أخرى هي: عُطاردُ والزُّهرةُ والمرّيخُ والمُشتري وزُحلُ وأورانوسُ ونبتونُ وبلوتو (ربّما كانَ هناكَ المزيدُ من الكواكبِ البعيدةِ لم تُكتشفْ بعدُ). بعضُ الكواكبِ لها توابعُ صغيرةٌ أو أقمارٌ تدورُ حولَها.

تَضمُّ المجموعةُ الشمسيةُ، بالإضافةِ إلى الكواكبِ التسعةِ، آلافَ الكواكبِ الصغيرةِ التي لا يَتجاوزُ بعضُها حجمَ الصخرةِ، وهذه تُسمى السُّيّر أو الكُويكباتُ، وتدورُ حولَ الشمسِ بينَ المرّيخ والمشتري.

كما تسبح في الفضاءِ آلافُ النجومِ المُذنّبةِ وملايينُ النّيازكِ. والنجومُ المذنّبةُ كراتٌ من الغازِ والغُبارِ لها أذيالٌ سيّالةٌ. والنّيازكُ أجزاءٌ من الصّخرِ والحديدِ تصلُ الأرضَ من الفضاءِ.

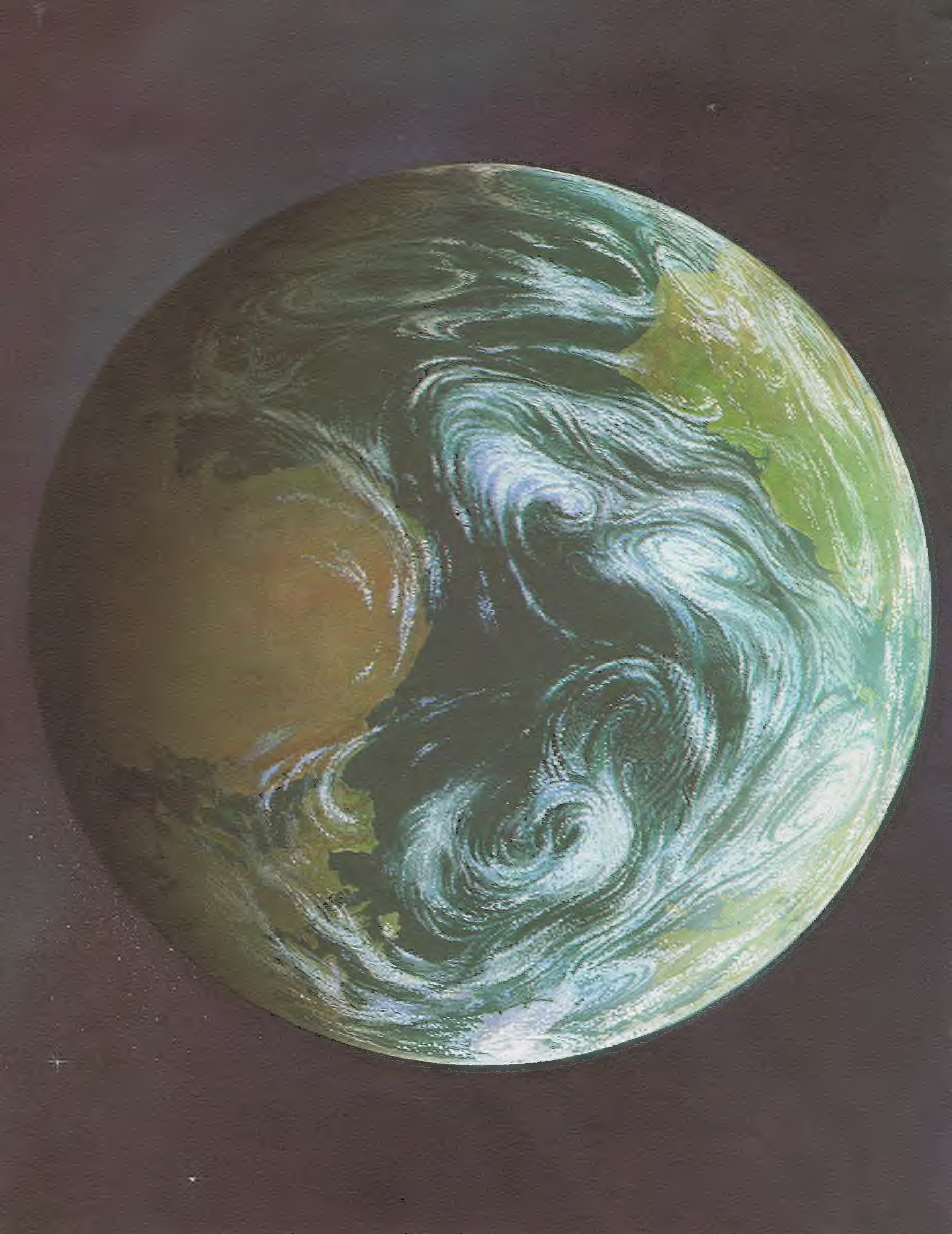
تُسمّى عائلةُ الشمسِ بالنّظامِ الشمسيّ وهي واحدةٌ من عائلاتٍ كثيرةٍ تُشبهُها في العالمِ. والشمسُ جزءٌ من عائلةٍ من النجومِ تَسبحُ في قرصٍ مغزليّ يُسمّى بالمجرّةِ. وتسمّى مجرّتُنا (دربَ اللبّانة). تحملُ الشمسُ عائلتَها معها أينما تنقّلَتْ في الفضاءِ. وتبقى الكواكبُ ثابتةً في مواقعِها وذلك بفضلِ جاذبيّةِ الشمسِ. إذا ربطتَ كُرةً بخيطٍ ودوّرتَها حولَ رأسِكَ بحيثُ يبقى الحبلُ مشدوداً، تحتفظُ الكُرةُ بالبعدِ نفسِهِ عن رأسِكَ، سرعةُ الكرةِ المتحركةِ هي التي تحافظُ على موقعِها. والشيءُ نفسُهُ ينطبقُ على الكواكبِ فهي تدورُ مسرعةً حولَ الشمسِ لا تغيّرُ مسارَها أبداً إذْ أنّ الشمسَ تبقيها في مداراتِها كما لو أنها تدوّرُ تسعَ كُراتٍ رُبطتْ بتسعةِ خيوطٍ منفصلةٍ.

# السنواتُ والأيام

يصبحُ الكوكبُ أكثرَ دفئاً كلّما اقتربَ من الشمسِ، كما تصبحُ الفترةُ التي يتطلّبُها كي يُكملَ مدارَهُ أقصرَ. والوقتُ الذي يحتاجُ إليه الكوكبُ كي يُكملَ دورةً حولَ الشمسِ يُسمّى سنةً. الأرض تحتاجُ إلى ٣٦٥ ١/٤ يوماً كي تقومَ بدورةٍ كاملةٍ. بينما عُطاردُ، الذي هو أقربُ الكواكبِ إلى الشمسِ لا يحتاجُ إلى أكثرَ من ٨٨ يوماً من أيامِ الأرضِ. وهو كوكبٌ حارٌ محرقٌ، تصل درجةُ الحرارةِ فيه الى ٦٠٠ سنتيغراد. بينما تعادلُ سنةُ بلوتو، أبعدِ الكواكبِ عن الشمسِ، ٢٤٨ سنةً من سني الأرضِ وتكادُ الشمسُ لا تدفئُهُ أبداً.

يدورُ كلُّ كوكبٍ حولَ محورِهِ (تصوّرْ تفاحةً أدخلتْ فيها عصا، العصا هي محورُ التفاحةِ) وبينما يدورُ الكوكبُ حولَ نفسِهِ تشعُّ الشمسُ على مناطقَ مختلفةٍ من سطحِهِ. «اليومُ» هو الفترةُ التي يحتاجُ إليها الكوكبُ كي يدورَ دورةً كاملةً حولَ نفسه. وكلّما ازدادَتْ سرعةُ دورانِ الكوكبِ قصُرَ يومُهُ. يستمرُّ اليومُ الأرضي ٢٤ ساعةً. وأمّا الزُّهرةُ الذي يدورُ بسرعةٍ أبطأَ من سرعةِ الأرضِ فيدومُ اليومُ ٢٤٣ يوماً أرضياً.

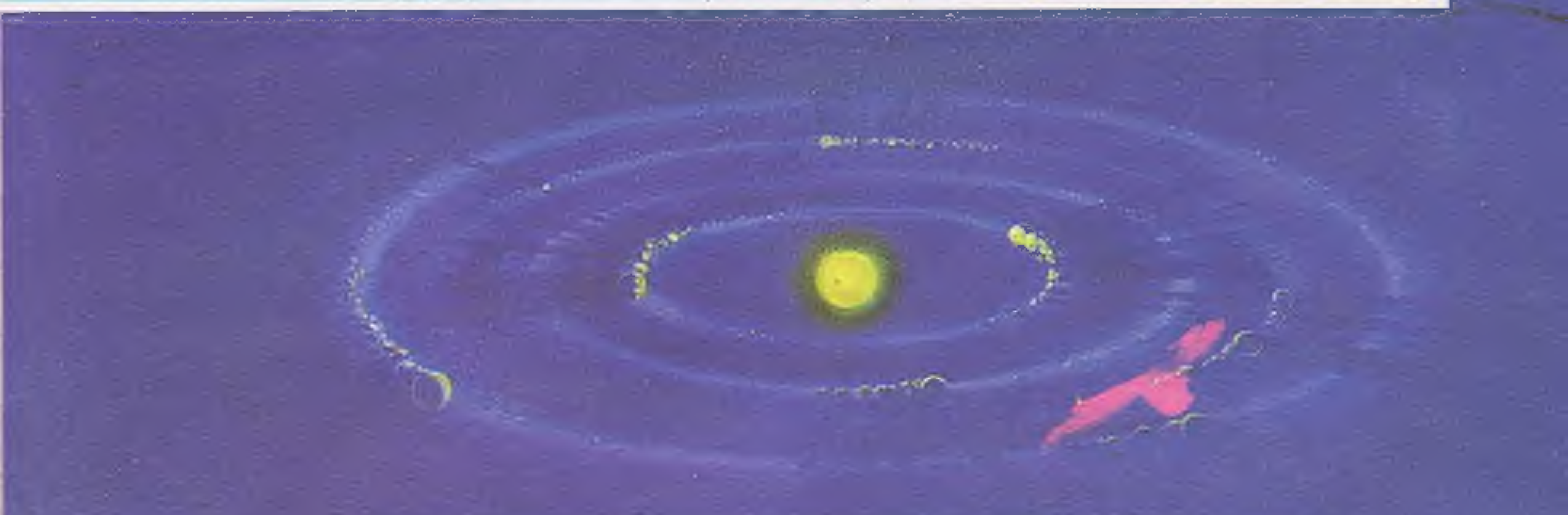
الأرض كما تبدو من الفضاء. وقد اختبأت أجزاء من البحار واليابسة خلف ستار من الغيوم. ◀



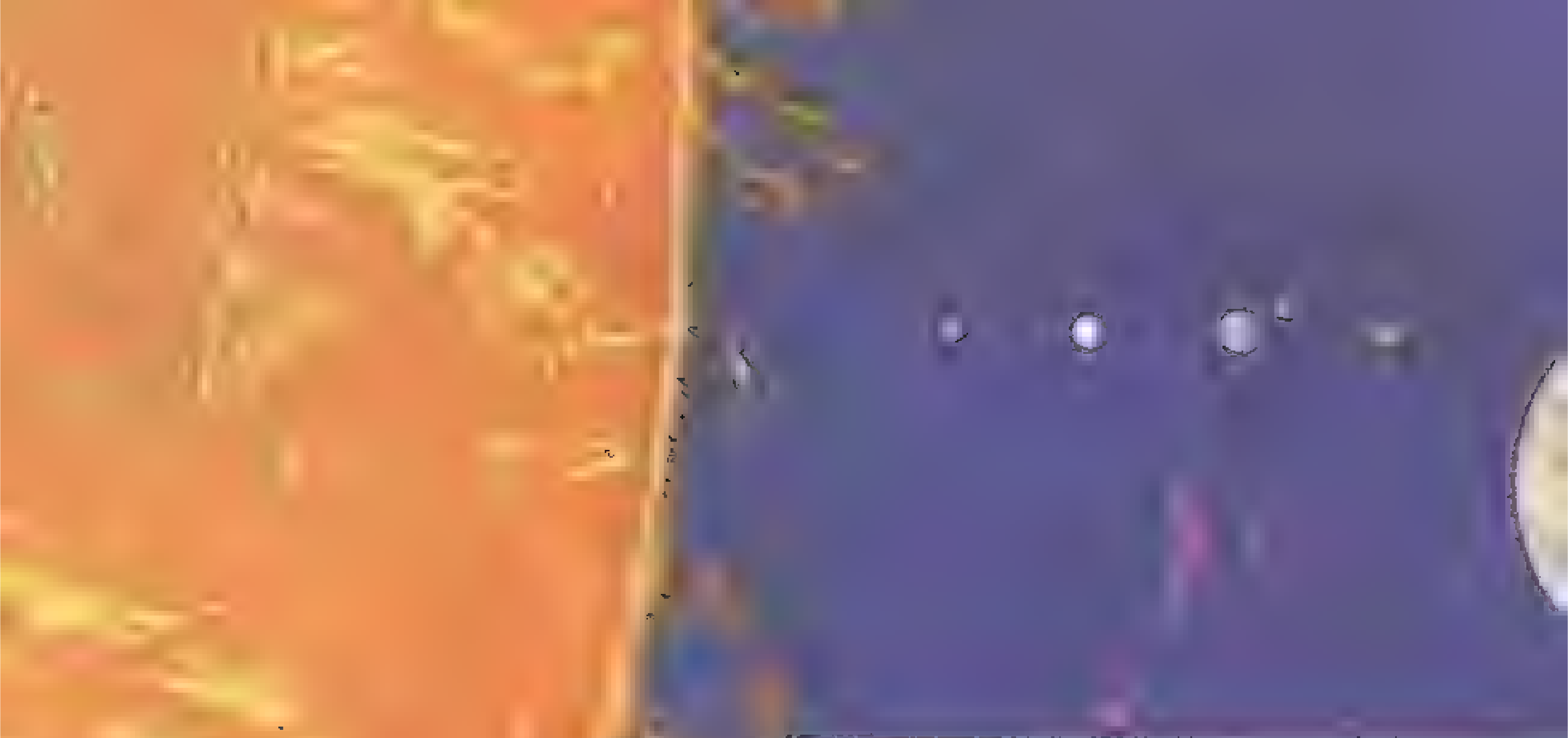


## حقائق وأرقامٌ حولَ الكواكب

| | المسافةُ التقريبيةُ من الشمس | القطر (عَبْرَ الكوكب) | طولُ السنة | الأقمار |
|---|---|---|---|---|
| عُطارد | ٥٨٠٠٠٠٠٠ كم | ٤٨٧٠ كم | ٨٨ يوما أرضيا | لا يوجد |
| الزُهرة | ١٠٧٥٠٠٠٠٠ كم | ١٢١٠٠ كم | ٢٢٥ يوما أرضيا | لا يوجد |
| الأرض | ١٥٠٠٠٠٠٠٠ كم | ١٢٧٤٢ كم | ٣٦٥ يوما أرضيا | ١ |
| المرّيخ | ٢٢٧٨٠٠٠٠٠ كم | ٦٧٩٠ كم | ٦٨٧ يوما أرضيا | ٢ |
| المشتري | ٧٨٠٤٢٠٠٠٠ كم | ١٤٢٥٠٠ كم | ١١،٩ سنة أرضية | ١٣ |
| زُحل | ١٤٣١٠٠٠٠٠٠ كم | ١٢٠٠٠٠ كم | ٢٩،١ سنة أرضية | ١٠ |
| أورانوس | ٢٨٧٧٠٠٠٠٠٠ كم | ٤٩٠٠٠ كم | ٨٤ سنة أرضية | ٥ |
| نبتون | ٤٤٨٦٠٠٠٠٠٠ كم | ٥٠٠٠٠ كم | ٦٤،٨ سنة أرضية | ٢ |
| بلوتو | ٥٩٣٠٠٠٠٠٠٠ كم | ٦٤٠٠ كم | ٢٤٨ سنة أرضية | ؟ |



وبالتدريج كون الغاز والغبار كواكب تدورُ حول الشمس.



قارنْ حجمَ الشمسِ بحجمِ الكواكبِ التسعةِ في مجموعتِها التي تظهرُ في أعلى الصفحةِ وهي من اليمينِ إلى اليسار. عُطارِدُ، الزُّهرةُ، الأرضُ، المرّيخُ، المُشتري، زُحَلُ، أورانوس، نبتون، وبلوتو. يُقالُ إنّ الشمسَ كانتْ في البدايةِ كُتلةً هائلةً من الغازِ البارِدِ والغُبارِ تسمّى السديمَ تدورُ حولَ نفسِها ببطءٍ في الفضاء. وعندما بدأتْ تلكَ الكتلةُ تتقلّصُ وتدورُ حولَ نفسِها بسرعةٍ أكبرَ تطايرتْ منها حلقاتٌ من الغاز. ومعَ مرورِ الوقتِ اجتمعَ الغازُ المتطايرُ في كلِّ حلقةٍ على شكلِ فقاقيعَ أصبحتْ فيما بعدُ كواكبَ. وأصبحَ السديمُ أصغرَ حجماً وأكثرَ حرارةً وتحوّلَ إلى الشمس.



ولادةُ الكواكبِ. السّديمُ المتقلّصُ الذي يدورُ حولَ نفسهِ يلقي بحلقاتٍ من الغازِ والغبار.



## جيرانٌ في الفضاء

عُطـــارِدُ والزُّهرةُ والأرضُ والمرّيـــخُ هي الكواكبُ الداخليّةُ وهي جيرانٌ في الفضاء. ورَغمَ ذلك فهي بعيدةٌ جداً عن بعضِها بعضاً. يبدو الزُّهرةُ لنا مجرّدَ بقعةٍ مضيئةٍ رغمَ أنه يقاربُ حجمَ الأرض. ويمكنـكَ مشاهدتُـه غالباً عند غروب الشمسِ أو شروقها ويسمّى أحياناً « نجمَ المساء » أو « نجمَ الصباحِ ».

والزُّهرةُ كوكبٌ حارٌ تغطيه غيومٌ كثيفةٌ ولا يمكن للحيواناتِ المشابهةِ للحيواناتِ الأرضيةِ أن تعشَ عليه لعدمِ وُجودِ الأوكسجين الضروري للتنفّس كما أنّ الجوّ الثقيلَ الذي يسبّبُه غازٌ ثاني



للمرّيخ قطبان متجمدان يتغيّران بتغيّر الفصول



أوكسيدِ الفحم يسبّبُ ضغطاً عالياً قد يحطّمُ أجسادَ تلكَ الحيوانات. وقد تساءلَ الفلكيّون على مدى سنواتٍ طويلةٍ عمّا إذا كانتْ هناك حياةٌ على كوكبِ المرّيخ، ومضى البعضُ بالظّنّ الى درجةِ الاعتقادِ أنهم «رأوا» قنواتٍ متقاطعةً على سطحِه. والمرّيخ، مثلُ الأرضِ، له فصولٌ إذ يتراكمُ الثّلجُ على قُطبيهِ الشّمالي والجنوبي ويذوبُ في فصلِ الصيفِ. وعندها تظهرُ على سطحِ الكوكبِ طبقةٌ مائلةٌ الى الاخضرارِ. وقد اعتقدَ الفلكيون أنّ ذوبانَ الثلجِ قد يجعلُ التّربةَ رطبةً تنمو عليها النباتاتُ.

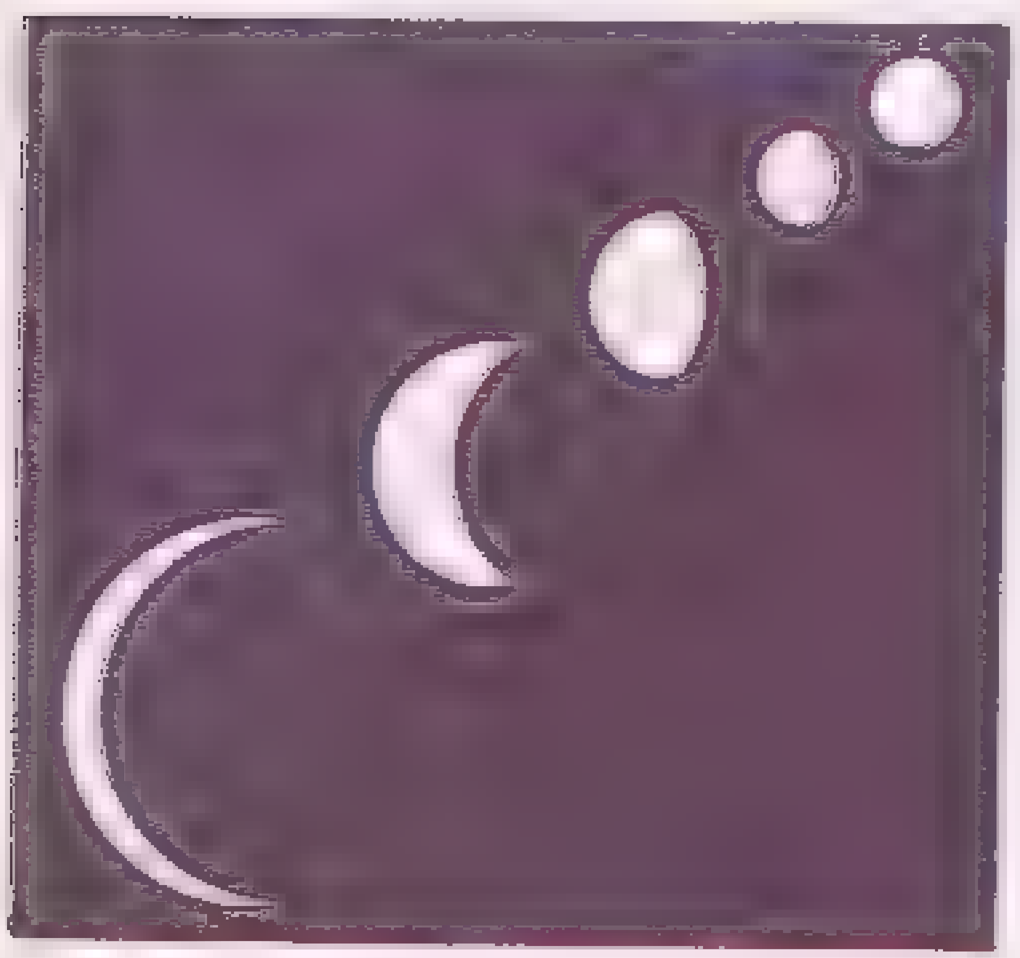
والآنَ بعدَ أن قامتِ المختبراتُ الفضائيةُ بزيارةِ المرّيخِ أصبحنا نعلمُ أن ليسَ عليه قنواتٌ ولا نباتاتٌ. المريخُ صحراءُ صخريةٌ، والعواصفُ الشديدةُ تثيرُ الغبارَ عبرَ الكوكبِ ممّا يجعلُ سماءَهُ تبدو ورديةً وتصبحُ قرمزيةً وقتَ الغروبِ. يعقبُ بردَ الليلِ غيومٌ ثلجيةٌ، ويملأُ الضبابُ المتجمّدُ الشقوقَ والحفرَ. يبدو أن المرّيخَ عالمٌ لا حياةَ فيه.

عُطاردُ الذي ترونَه في الصورةِ الكبيرةِ، أصغرُ الكواكبِ الداخليّةِ وأشدُّها حراً. وهذا شكلُ سطحِهِ. وعُطاردُ مثلُ قمرِنا، تغطّيه جبالٌ وعرةٌ وحُفَرٌ سبّبها ارتطامُ النيازكِ بالكوكبِ، إذْ أنّ عُطاردَ لا يحيطُ به هواءٌ يحميهِ من حرارة الشمس أو يحجبُ عنه النيازكَ. أمّا على الأرضِ فالهواءُ يساعدُ على تخفيفِ سرعةِ النيازكِ ويسخّنُها ثمّ يحرقُها لهذا كثيراً ما نرى النيازكَ كأنها (نجومٌ منطلقةٌ) ولا يصلُ إلاّ القليلُ منها الى الأرضِ.

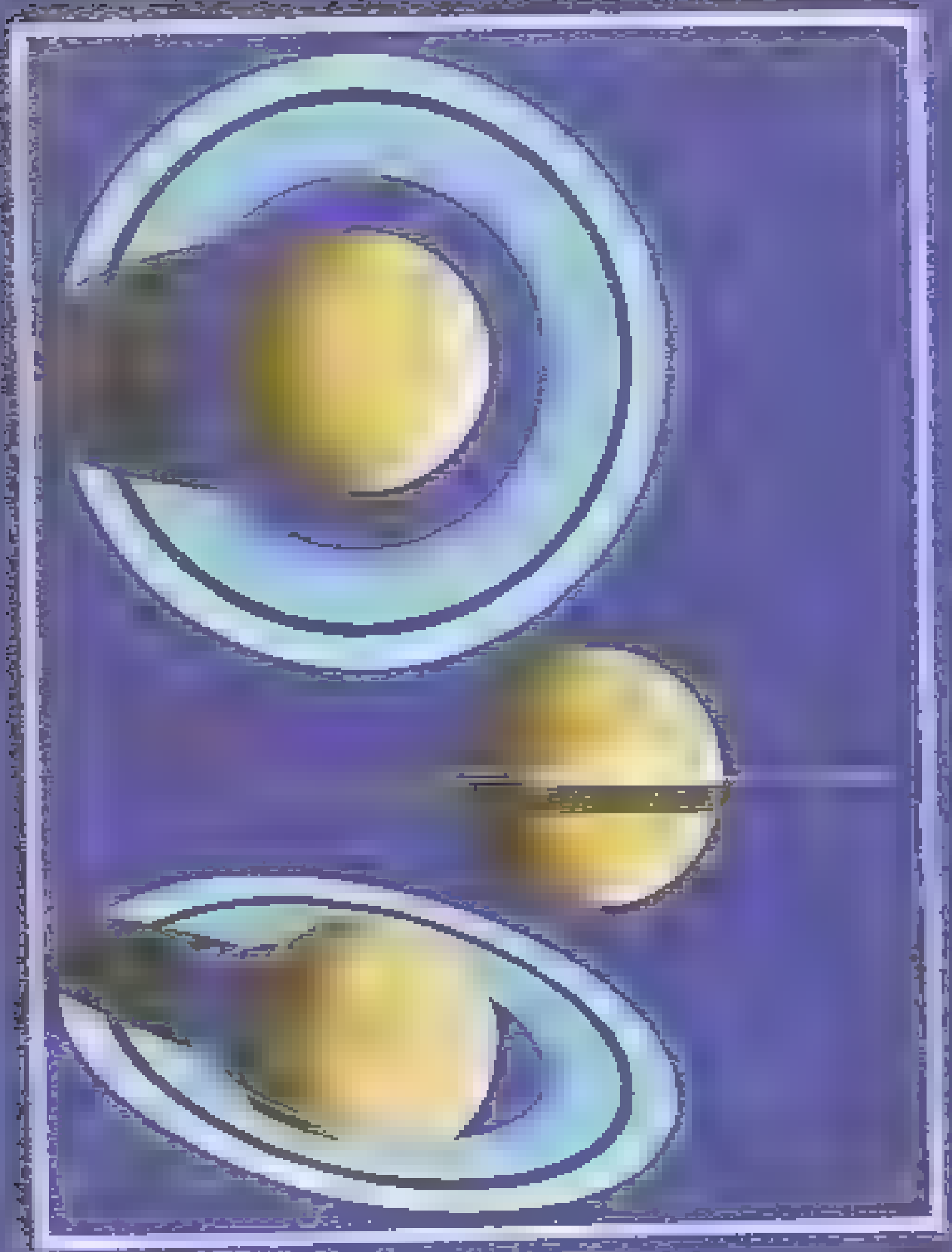
أما على عُطارد فجميع النيازكِ تتحطّمُ على السطحِ، لذا نرى عُطاردَ مملوءاً بالحفرِ والفوهاتِ، ولا يوجدُ عليه ريحٌ ولا مطرٌ ولا عواصفُ من الغبارِ تحتُّ الجبالَ وتسوّي سطحَ الكوكبِ.



اعتقدَ بعضُ الفلكيينَ أنهم شاهدوا قنواتٍ على المرّيخ ورسمُوا خرائطَ مثلَ هذه، وتساءلوا هل كانتْ هناك حضارةٌ مرّيخيةٌ.
إلاّ أنّ المختبرات الفضائيّةَ الحديثةَ لم تجدْ أثراً لقنواتٍ ولا أيّ أثرٍ للحياةِ على المرّيخ.



يشبهُ كوكبُ الزُّهرةِ قمرَنا. إذْ له مراحلُ، فهو يكتملُ فيصبحُ بدراً ثمّ يعودُ فيتناقصُ. ويصلُ حجمُهُ الأكبرُ عندما يكونُ أبعدَ، وكلّما اقتربَ من الأرض بدا أكبرَ حجماً، ولكنّ مساحةَ المناطقِ التي تُنيرها الشّمسُ على سطحِهِ تتضاءلُ، لذا لا يمكننا أن نرى منه سوى هلالٍ رفيعٍ.

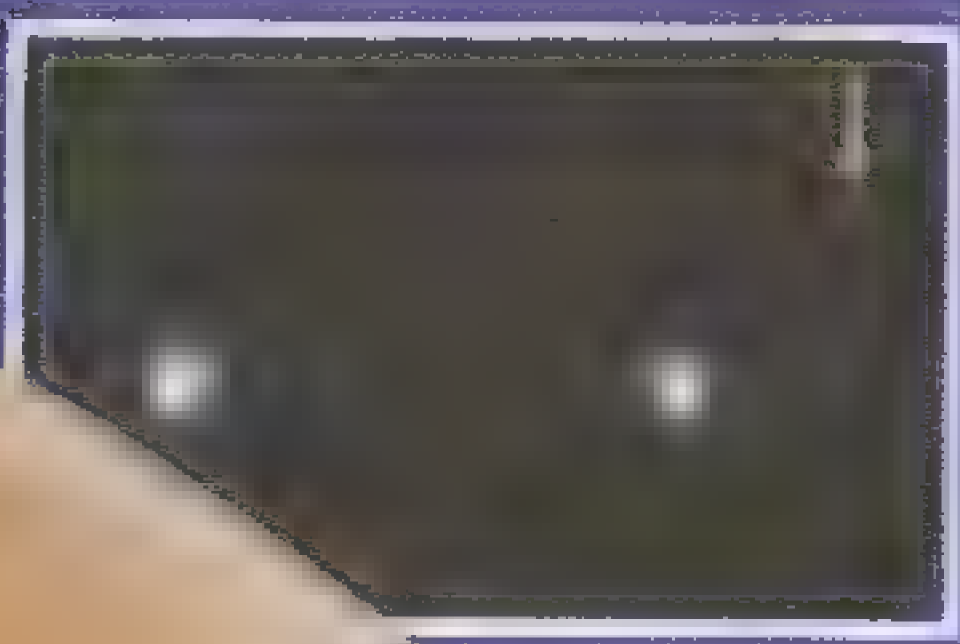


# الكواكب الخارجية

الكواكبُ الخارجيّةُ العملاقةُ الأربعةُ هي المشتري وزُحلٍ وأورانوس ونبتون وهي عوالمُ غريبةٌ ومنعزلة، باردةٌ لدرجةٍ لا يمكن وجودُ حياةٍ عليها. هذه الكواكبُ لا جبالَ ولا صحارَى فيها وتحت نطق الغازات المدوّمة لا يوجدُ سوى الجليد والصخر. وفي المستقبل قد تستطيعُ مركباتٌ تسيرُ بالطاقة النووية مثلُ تلك المبيّنة في الرسم أن تسافرَ إلى الكواكب الخارجية. المشتري أكبر الكواكبِ في المجموعةِ الشمسية وقوامُه الغازُ والجليدُ، وتعصفُ به الرياحُ العنيفةُ. يُظهرُ التلسكوبُ بقعةً حمراءَ كبيرةً على سطح الكوكب. من الأرجح أنّ الرياح المدوّمةَ هي التي سببتها. زُحلُ الذي تراه في الصورة إلى اليمين تحيطُ به ثلاثُ حلقاتٍ ساطعةٍ نراها من زوايا مختلفة

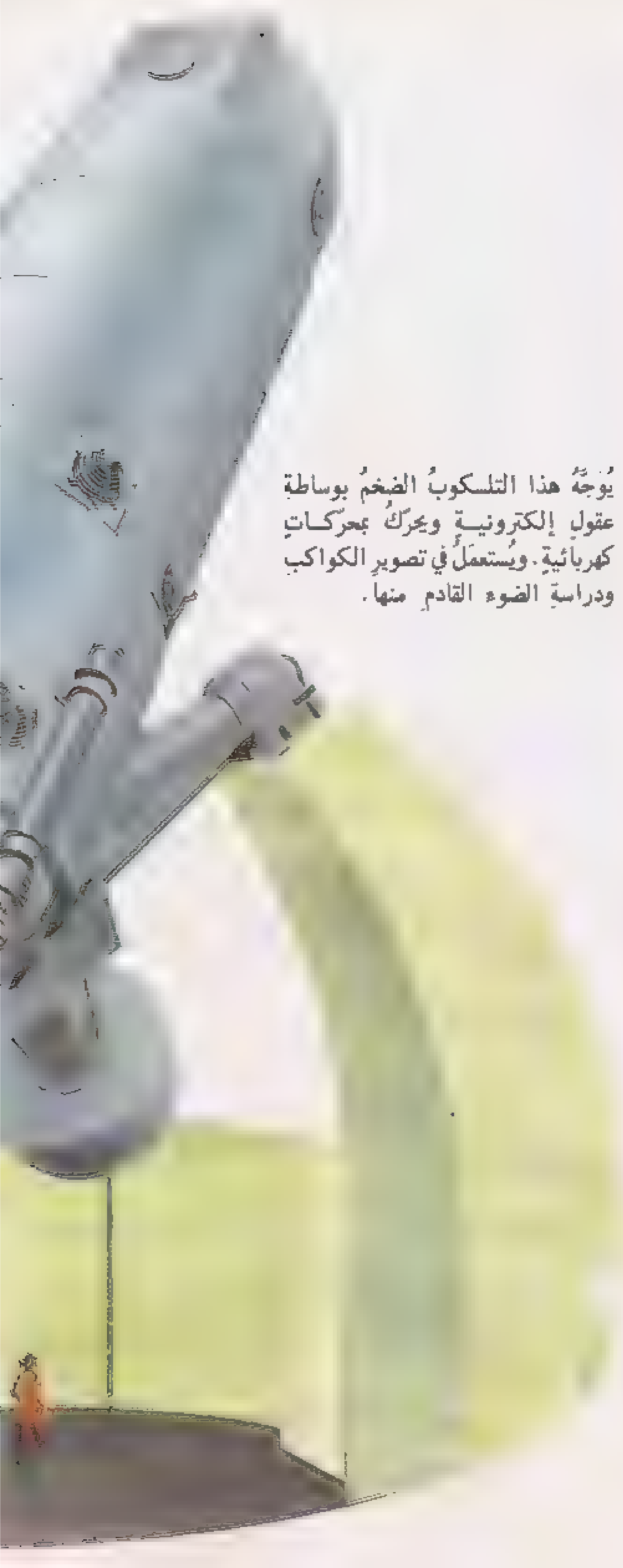






حسبَ دورانِ الكوكبِ حولَ الشمسِ. وهذه الحلقاتُ رقيقةٌ لدرجةٍ لا يمكن رؤيتها من زاويةٍ عموديةٍ. تشكّلتْ هذه الحلقاتُ من الغبار والثلج، وتدورُ في مدارٍ حول زحلٍ. يأتي بعدَ زحل أورانوس ونبتون وبلوتو والأخيرُ بعيدٌ لدرجةٍ أننا لا نعرفُ عنه أيَّ شيءٍ تقريباً. ولكنْ من الأرجح أنه كوكبٌ مظلمٌ ومتجمّدٌ. بدأ الفلكيون يشكّون بوجودِ الكوكبِ التاسع منذ أن شعروا أنّ هناك ما يؤثّر على سير أورانوس ونبتون في مداريهما، وأخيراً استطاعتِ الصورُ الفوتوغرافيةُ التي التقطتْ للمنطقةِ نفسِها من النجوم في ليالٍ مختلفةٍ أن تُظهرَ سيّاراً (مؤشّر عليه بالسهم الأحمر في الصورة الى أقصى اليمين) يمرُّ في مسار النجوم الثابتِ وهكذا اكتشفَ بلوتو.





يُوَجَّهُ هذا التلسكوبُ الضخمُ بوساطةِ عقولٍ إلكترونيةٍ ويحرَّكُ بمحرّكاتٍ كهربائيةٍ. ويُستعمَلُ في تصويرِ الكواكبِ ودراسةِ الضوءِ القادمِ منها.

## التلسكوبُ اللآسلكي

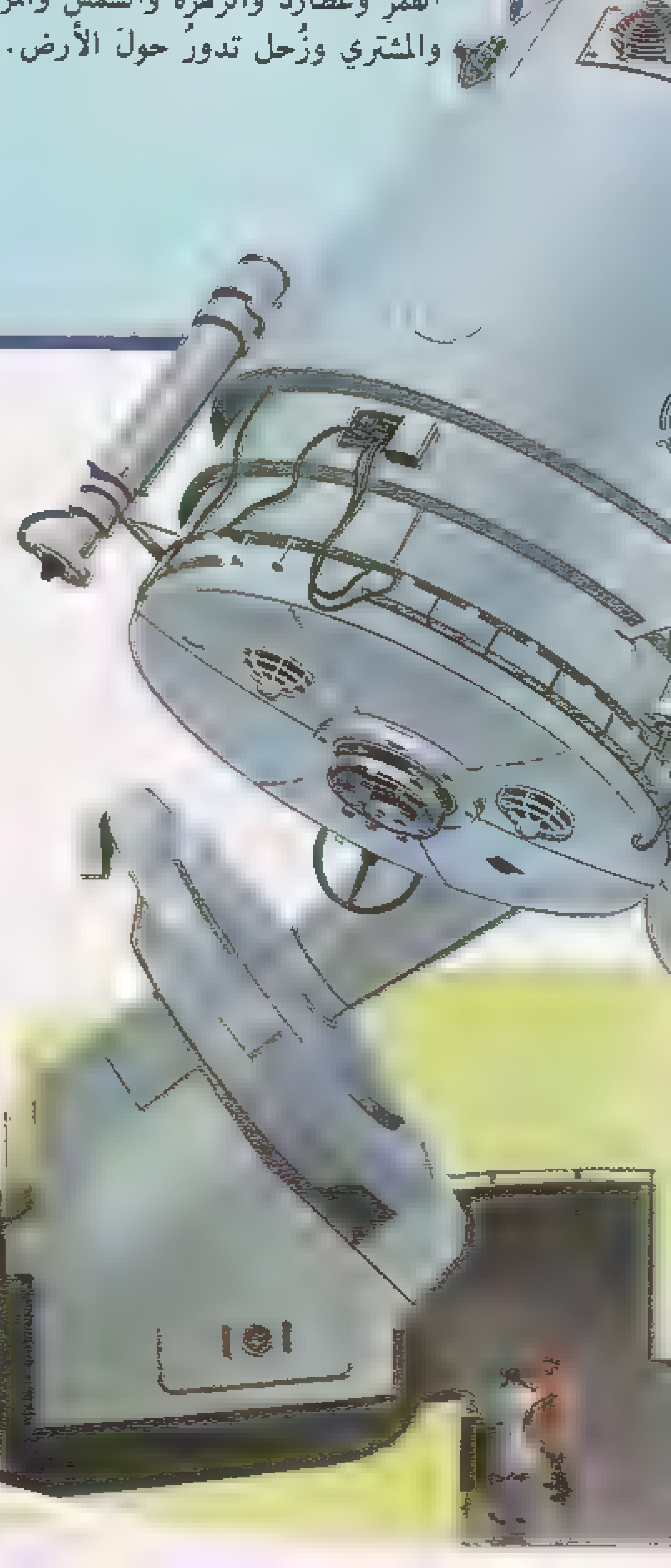
يستطيعُ الفلكيون دراسةَ الكواكبِ بوساطةِ التلسكوبِ اللاسلكي ويعملُ مثلَ الرادارِ في المطاراتِ فالتلسكوبُ اللاسلكي «يرى» الكواكبَ البعيدةَ كما «يرى» الرادارُ الطائرةَ البعيدةَ.
يُرسِلُ التلسكوبُ اللاسلكي إشاراتٍ في الفضاءِ وعندما تصطدمُ الإشارةُ بكوكبٍ ترتدُّ إلى الأرضِ مثلَ الصدى.



وبقياسِ الفترةِ الزمنيةِ التي يحتاجُ إليها رجعُ الصدى يستطيعُ الفلكيون أن يقدِّروا بُعْدَ الكوكبِ عن الأرضِ كما يمكنُهم عملُ مخطَّطاتٍ لسطحِ ذلك الكوكبِ لأنَّ الإشارةَ التي ترتطمُ بقمَّةِ جبلٍ مثلاً ترجعُ قبلَ تلكَ التي ترتطمُ بأرضٍ مسطحةٍ.



اكتشفَ الفلكيونَ في قديمِ الزمانِ خمسةَ نجومٍ سيّارةٍ، أو كواكبَ، وسموها بأسماءِ الآلهة: ميركوري (عُطارد) وفينوس (الزُّهرة) ومارس (المرّيخ) وجوبيتر (المشتري) وساتورن (زُحل). وفي الخرائطِ القديمةِ مثلُ التي ترونها هنا، وضعَ الفلكيون الأرضَ، بدلَ الشمس، في المركزِ، وكانتْ تلك المخطّطات تبيّنُ كواكبَ القمرِ وعطاردَ والزُّهرة والشمس والمرّيخ والمشتري وزُحل تدورُ حولَ الأرض.



## مكتشفون من الأرض

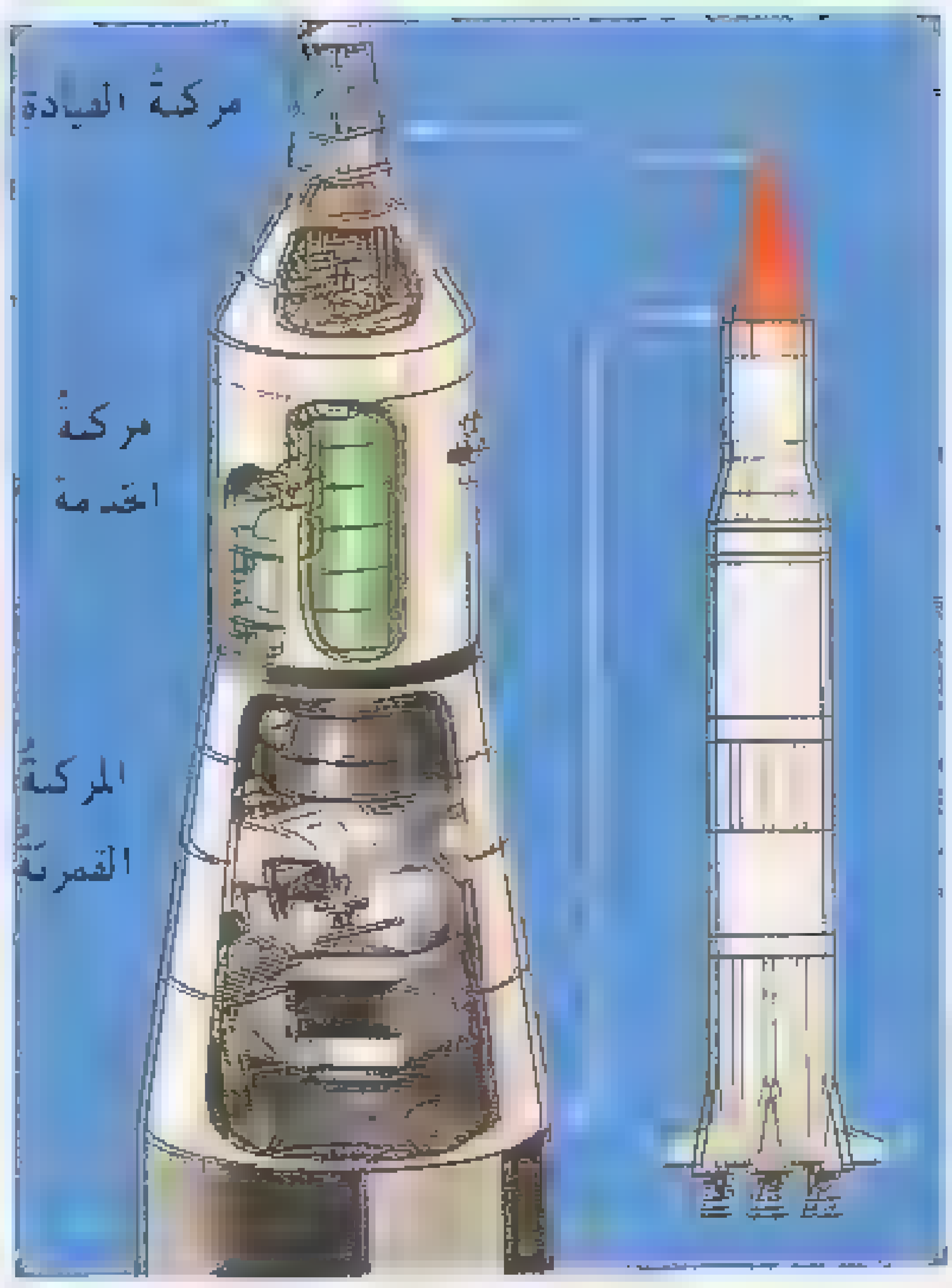
على الرّغمِ من أنّ الكواكبَ بعيدةٌ جداً، إلاّ أنّ الفلكيين (وهم علماءُ يدرسون السمواتِ) يمكنهم معرفةُ الكثيرِ عنها. وهم يستعملون التلسكوبَ لدراسةِ الكواكب. يجمعُ التلسكوبُ الضوءَ من الكوكبِ بواسطةِ عدساتٍ ومرايا، أي أنه يعملُ كمكبّرةٍ ضخمةٍ، وبدراسةِ ألوانِ الضوءِ يتمكنُ العلماءُ من معرفةِ تركيبِ جوِّ الكوكبِ، كما يمكنُ للتلسكوب جمع الحرارةِ وبهذا يمكن معرفةُ درجةِ الحرارةِ على الكوكبِ. وإذا أرادَ الفلكيونَ معرفةَ وزنِ الكوكبِ يقومون بحسابِ الطريقةِ التي تؤثّر بها جاذبيّتُه في مجرى الكواكب أو الأقمارِ القريبةِ. واليومَ يطلقُ العلماءُ أجهزةَ التلسكوب في الفضاءِ حيثُ يمكن رؤيةُ السمواتِ بشكلٍ أفضلَ بعد الابتعاد عن جوّ الأرض المملوءِ بالغبار.

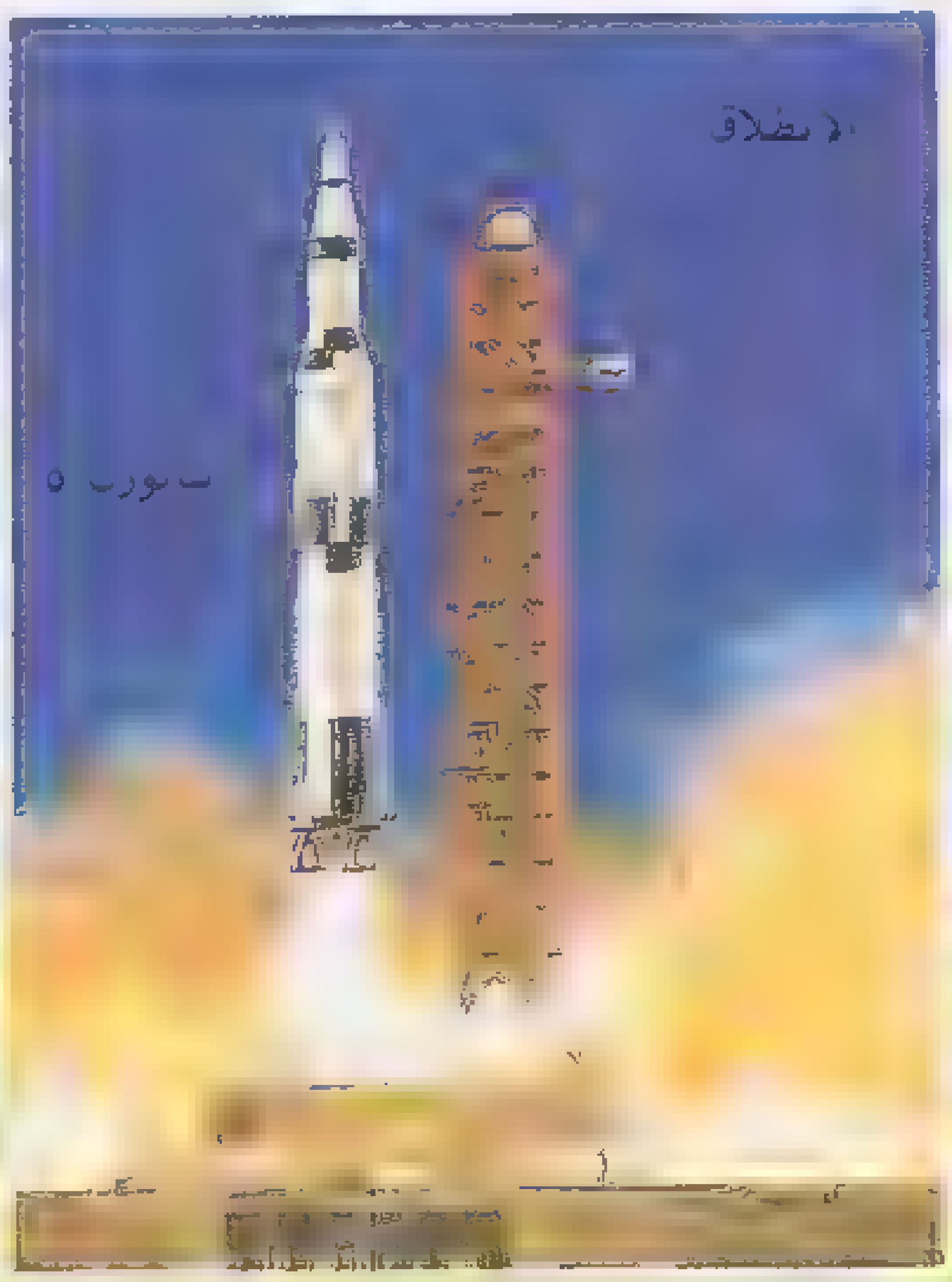
# الإفلاتُ من الأرض

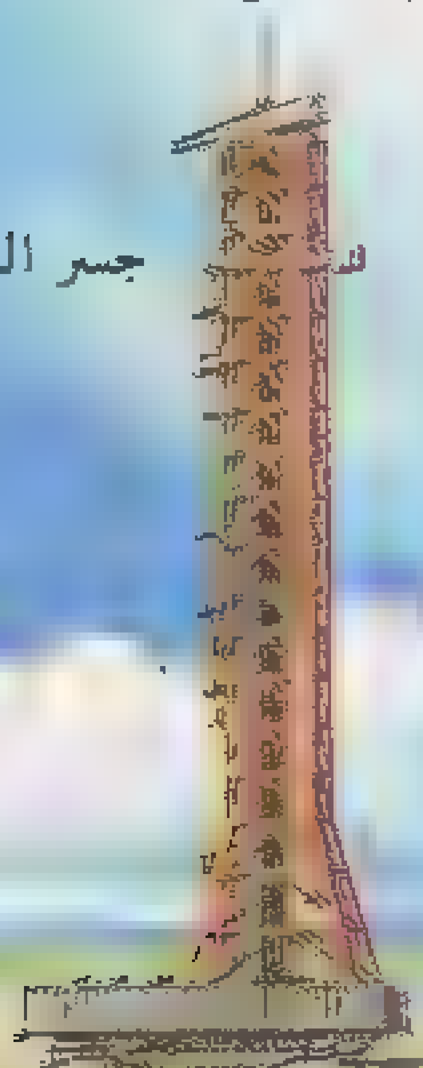
حلمَ الناسُ على مدى مئاتِ السنينَ بالطيران إلى القمرِ ولكنّ السفرَ في الفضاءِ كان أمراً مستحيلاً قبلَ اختراعِ الصواريخِ القويّةِ. فالجاذبيّةُ الأرضيةُ قويّةٌ جداً لا يمكنُ التحررُ منها والانفلاتُ في الفضاءِ ما لم تكُنِ المركبةُ سريعةً جداً. ولا يمكنُ لغيرِ الصواريخِ أن تطيرَ بسرعةٍ كافيةٍ.

انطلقت المركبةُ الفضائيةُ الأميريكيةُ أبولو الى القمرِ بفضلِ صاروخِ ساتورن ٥. أنظرْ كم كان مرتفعاً وهو منتصبٌ فوقَ ناقلته العريضةِ. وقد وُضعتْ أعلاهُ المركبةُ الفضائيةُ الصغيرةُ مع روّادِ الفضاءِ والمركبةُ القمريةُ داخلَها.

لا شكّ أن وزنَ هذا الصاروخِ الضخمِ سيعيقُ من سرعةِ تقدّمه لذا بنيَ من ثلاثةِ أقسامٍ أو مراحلَ، واحدةٍ فوقَ أخرى. ولكلّ مرحلةٍ محرّكٌ صاروخيٌ قوي.



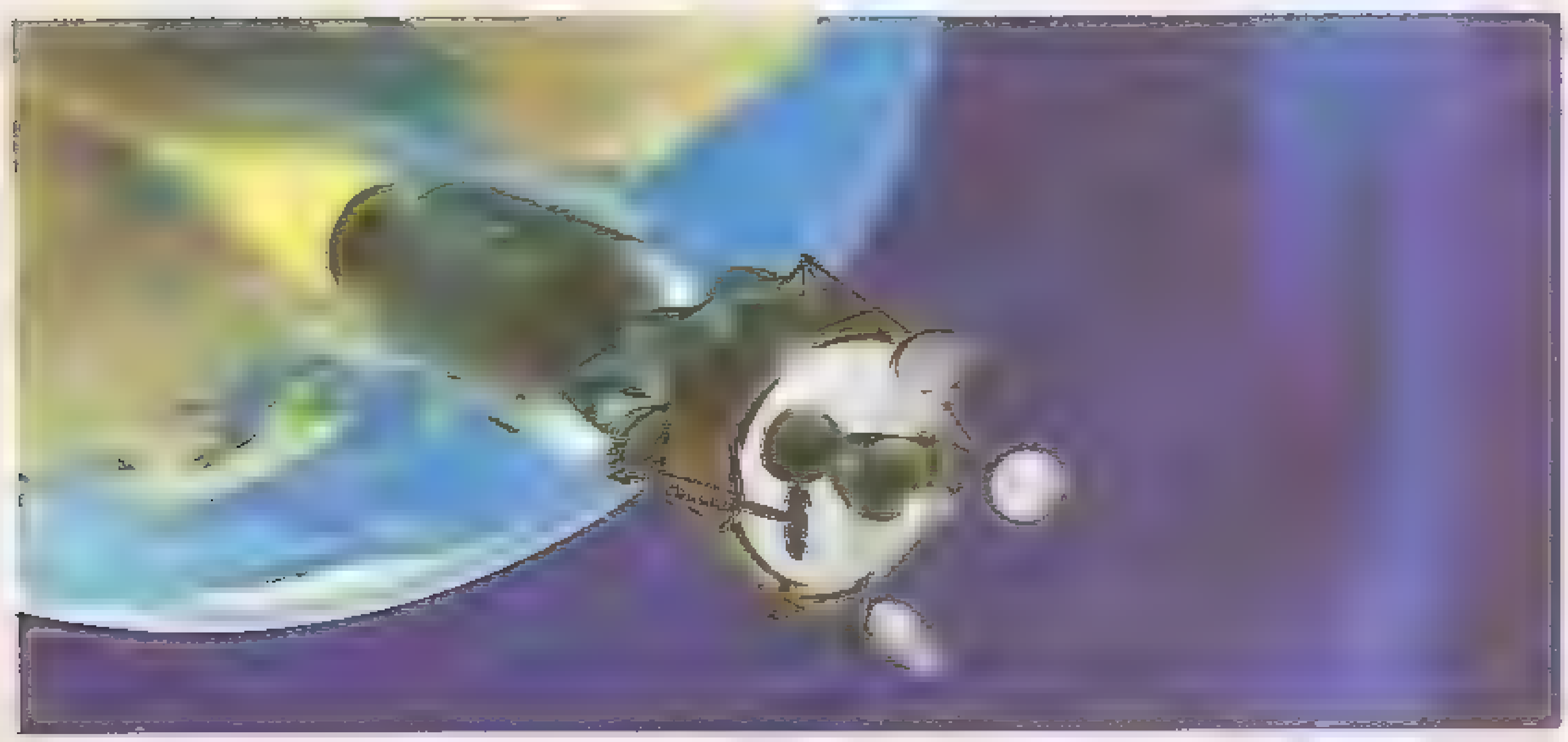
عندما انطلقَ محرّكُ مرحلة الاندفاع بدأتِ اللّحظاتُ المثيرةُ وارتفعَ الصاروخُ ببطءٍ في الهواء. وعندما استهلكت المرحلةُ الأولى وقودَها كله سقطتْ. وأصبحَ الصاروخُ أخفَّ وزناً. ثمّ انطلقَ محرّكُ المرحلة الثانية وارتفعَ الصاروخ الى ارتفاعٍ أعلى، وعندما سقطتِ المرحلةُ الثانيةُ عزّزَ محرّكُ المرحلةِ الثالثةِ سرعةَ المركبةِ الفضائيةِ الى أن أصبحتْ تنطلقُ بسرعةٍ كافيةٍ للخروجِ من جوّ الأرض.

لا يستطيعُ الصاروخُ الإفلاتَ من جاذبيةِ الأرض إلاّ إذا كانتْ سرعته حوالي ٤٠٠٠٠ كم في الساعة. إلاّ أنَّ جاذبيةَ القمرِ أضعفُ بكثيرٍ من جاذبيةِ الأرض لذا تستطيعُ المركبةُ القمريةُ الصغيرةُ أن تقلعَ بسهولةٍ أكثرَ فهي بحاجةٍ الى سرعةٍ أقلّ من ٩٠٠٠ كم في الساعة كي تخرجَ من جوّ القمر.

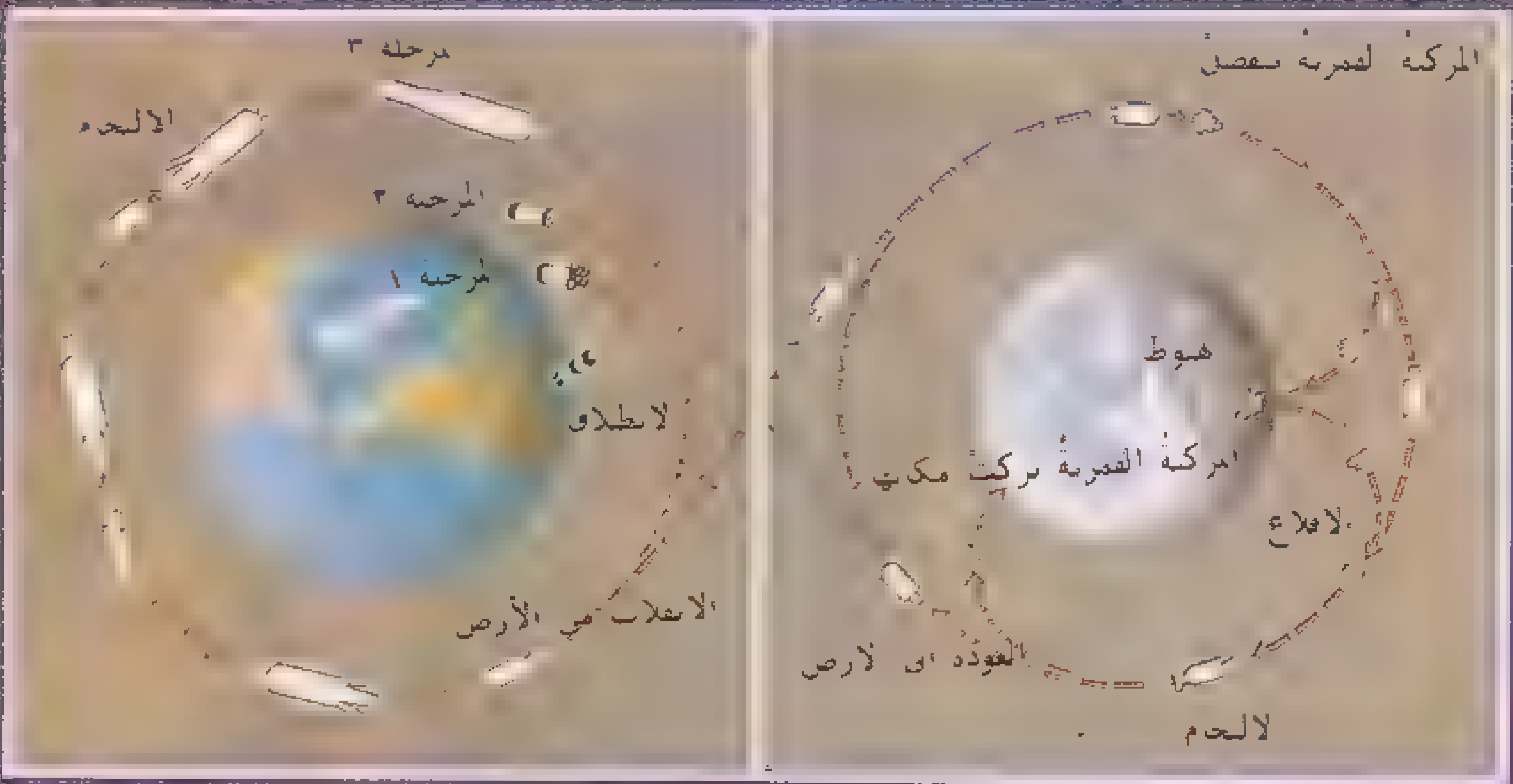


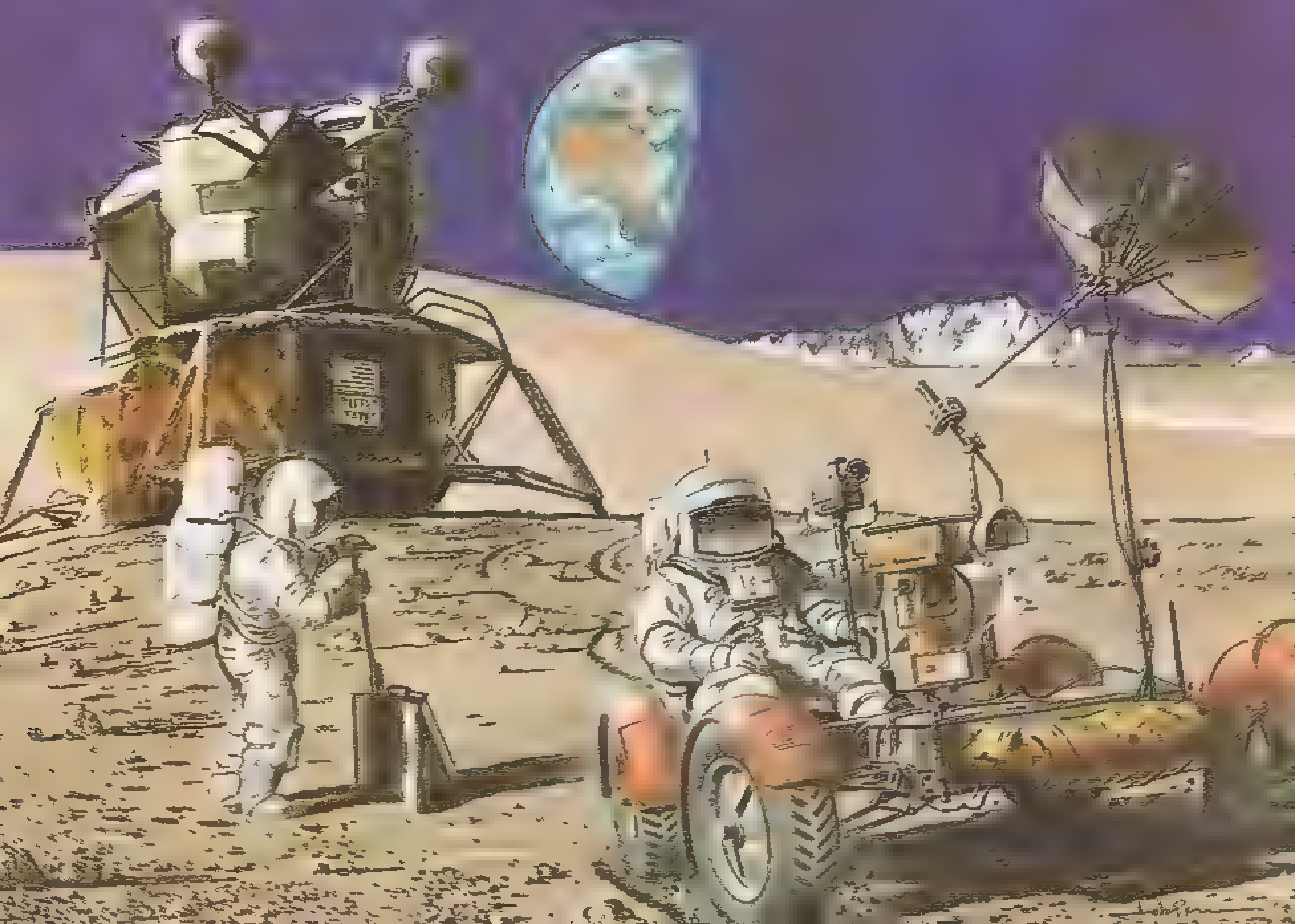
كانتْ مركبةُ الفضاءِ أبولو تتألَّفُ من ثلاثةِ أجزاءٍ أو مركباتٍ موصولٍ بعضُها مع بعض. وبمجرّد أن وصلتْ إلى مدارِها حولَ الأرضِ انفصلتْ مركبتَا القيادةِ والخدمةِ عن صاروخِ المرحلةِ الثالثةِ واستدارَتا والتصقتا بالمركبةِ القمريّةِ أو المرساةِ القمريّةِ. ثمّ أطلقتِ المركبةُ الفضائيةُ محركاتها واتجهتْ نحوَ القمرِ. وبعدَ يومين ونصفِ اليومِ دخلتِ المركبةُ الفضائيةُ في مدارٍ حولَ القمرِ. وركبَ اثنان من روّاد الفضاء المركبةَ القمريّةَ وفصلاها عن المركبةِ الأصليةِ وطارا باتجاه سطح القمرِ. واستطاعتِ المركبةُ القمريّةُ تخفيفَ سرعتِها بإطلاقِ صواريخَ صغيرةٍ نحو الأمام الى أن حطّتْ بهدوءٍ (المظلةُ غيرُ مجديةٍ على القمرِ لعدمِ وجودِ الهواء) واستعملَ روادُ الفضاء فيما بعدُ عربةً قمريةً تعملُ على البطّارية لتساعدَهم على اكتشافِ القمرِ فأجروا بعضَ التجاربِ العلميةِ والتقطوا صوراً فوتوغرافيةً، وراقبتهم الملايين من الناسِ على الأرض على شاشات التلفزيون. كانَ الروادُ يرتَدُون بدلاتِ فضاءٍ تحميهم وتحافظُ على برودةِ أجسامهم، ويتنفسون الهواءَ من خزّاناتٍ على ظهورهم. وعندما أنهوا عملَهم ركبوا المركبةَ القمريةَ وأطلقوا صاروخَ الإقلاع وخلّفوا نصفَ المركبةِ السفلِي وراءَهم، بينما انطلقَ القسمُ الأعلى وفيه الروادُ ليلتحمَ بالمركبةِ الفضائيةِ الرئيسيةِ مرةً ثانيةً.

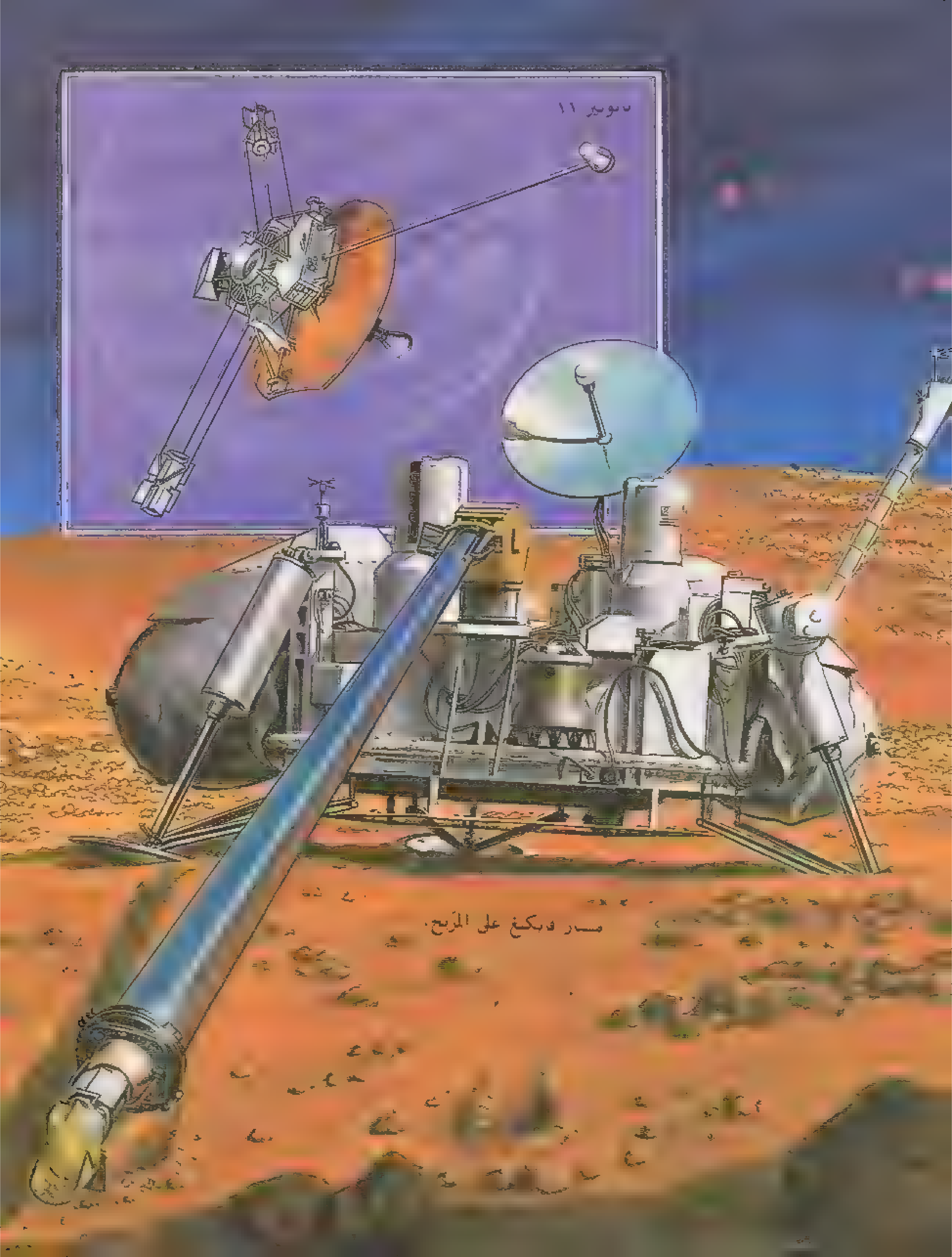
وعندما عاد مكتشفُو القمرِ بسلامٍ إلى قمرةِ القيادةِ وتركوا المركبةَ الصغيرةَ، أطلقت المركبةُ الفضائيةُ محركَها الرئيسيَّ وانطلقتْ باتجاهِ الأرض. وباقترابِ المركبةِ من الأرض أخذتِ الجاذبيةُ الأرضيةُ تزدادُ تدريجياً فأخذتِ المركبةُ تنطلقُ أسرعَ فأسرعَ ولكنّ الهواءَ المحيطَ بالأرض خفّفَ سرعةَ المركبةِ مما رفعَ حرارةَ سطحِها الخارجي بشكلٍ خطيرٍ بينما قام العازلُ الحراري الخاص الذي زوّدتْ به المركبةُ بحمايةِ الروّادِ من الاحتراق. وأخيراً فُتحتْ مظلاتُ الهبوطِ وسقطتْ قمرة القيادةِ برفقٍ في البحر.



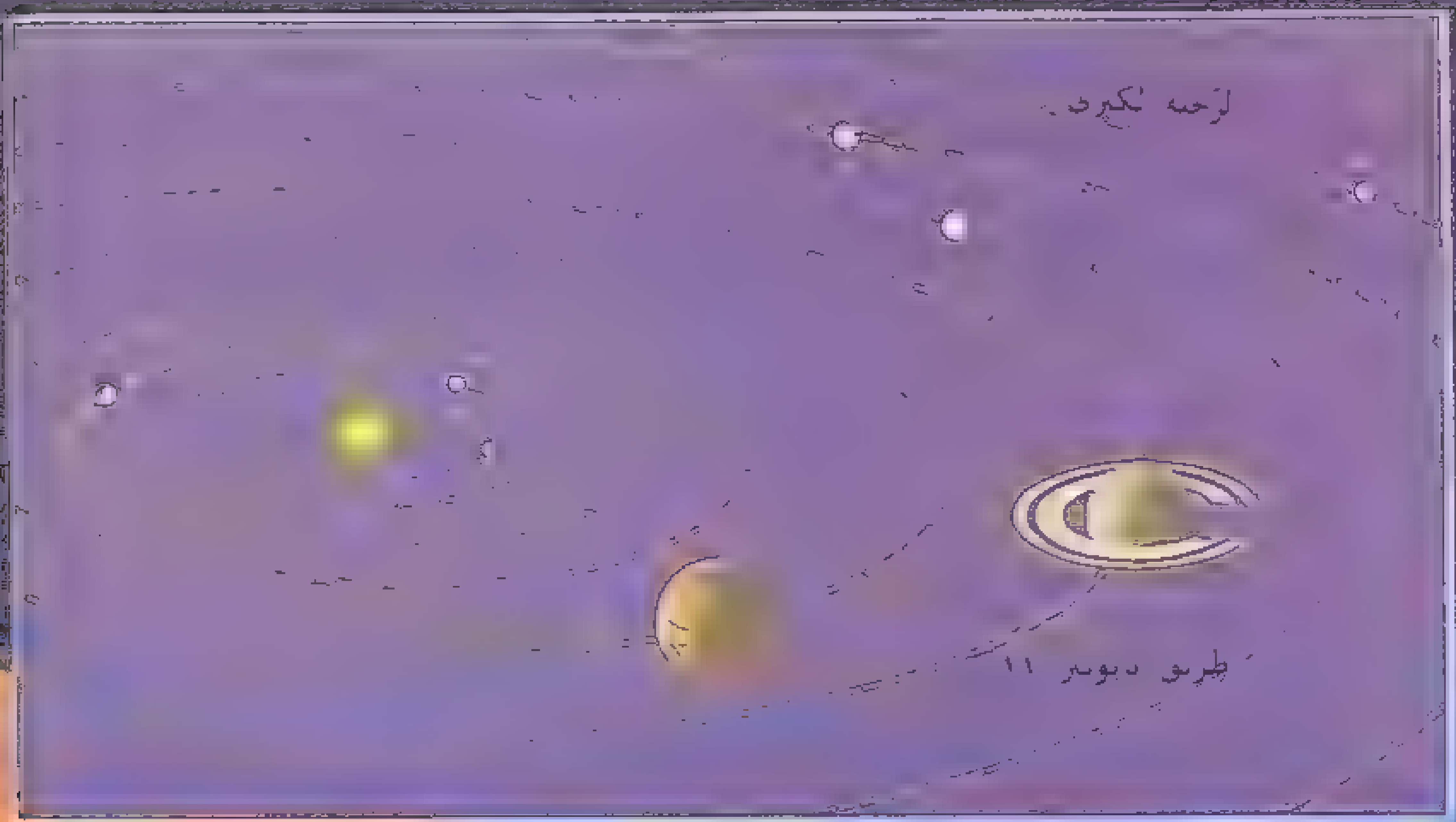
رحلةٌ الى القمر


مرحله ٣
الالحام
المرحله ٢
المرحله ١
الانطلاق
الانعلات من الأرض
المركبة لقمرية تنفصل
هبوط
المركبة القمرية مركبة مكوكية
الاقلاع
العودة الى لارض
لالحام





مسار ڤايكنغ على المرّيخ.

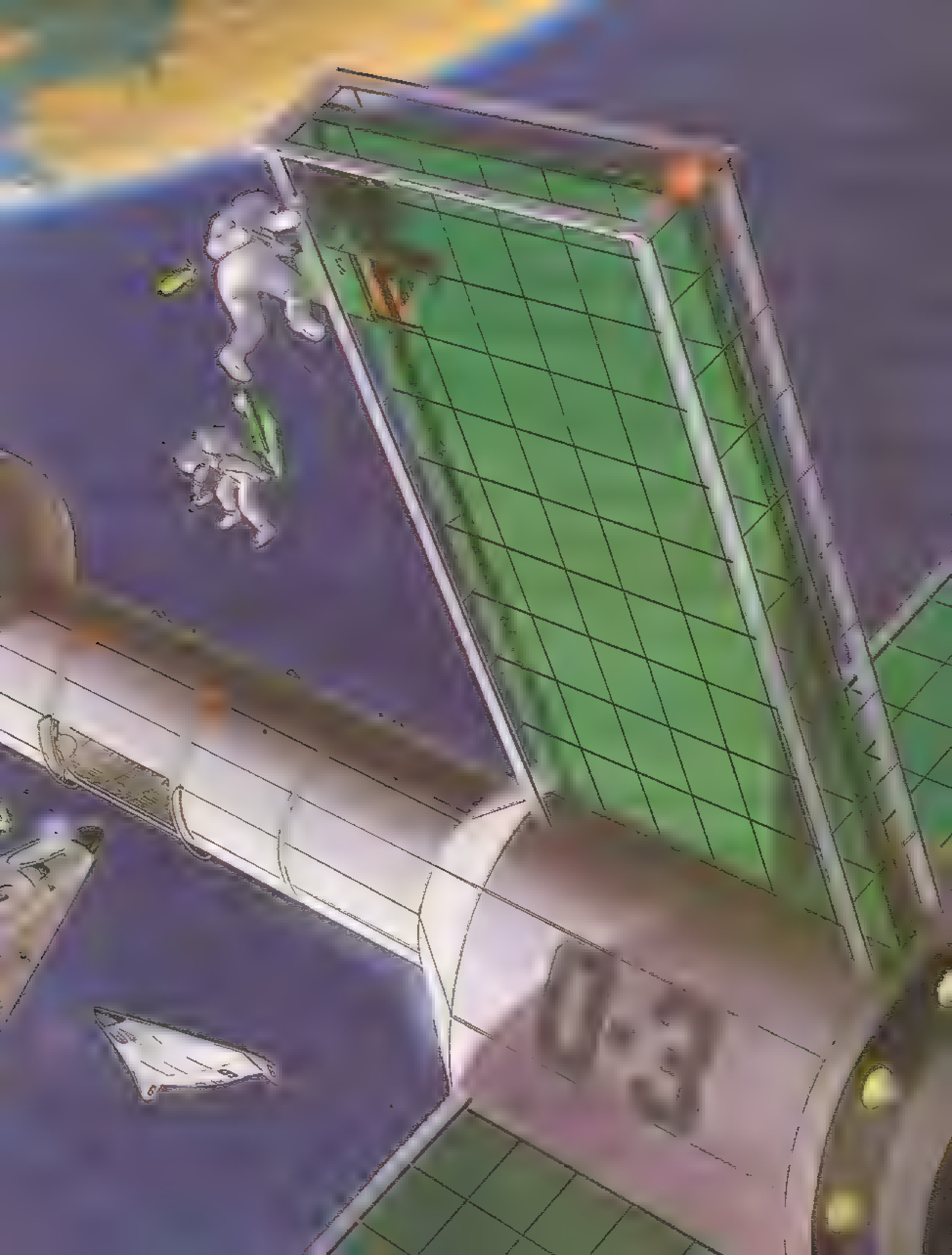


## مسابير في الكواكب

ما زالَ العلمُ عاجزاً عن إرسال روّادِ فضاءٍ الى الكواكبِ في رحلاتٍ تدومُ أشهراً عديدةً، إلاّ أنه قد أَرسلَ المختبرات الفضائيةَ الآليةَ (المسابير) لزيارةِ عُطارد والزُّهرةِ والمرّيخ والمشتري.

تستطيعُ تلك الأجهزةُ أن تخبرَنا عن حرارةِ الكوكبِ وسرعةِ دورانِه حولَ نفسه وما هي الغازاتُ التي تكوّن جوَّه... وغير ذلك من الحقائق النافعة. كما تستطيعُ أن ترسلَ صُوراً تلفزيونيةً ورسائلَ لاسلكيةً الى الأرض.

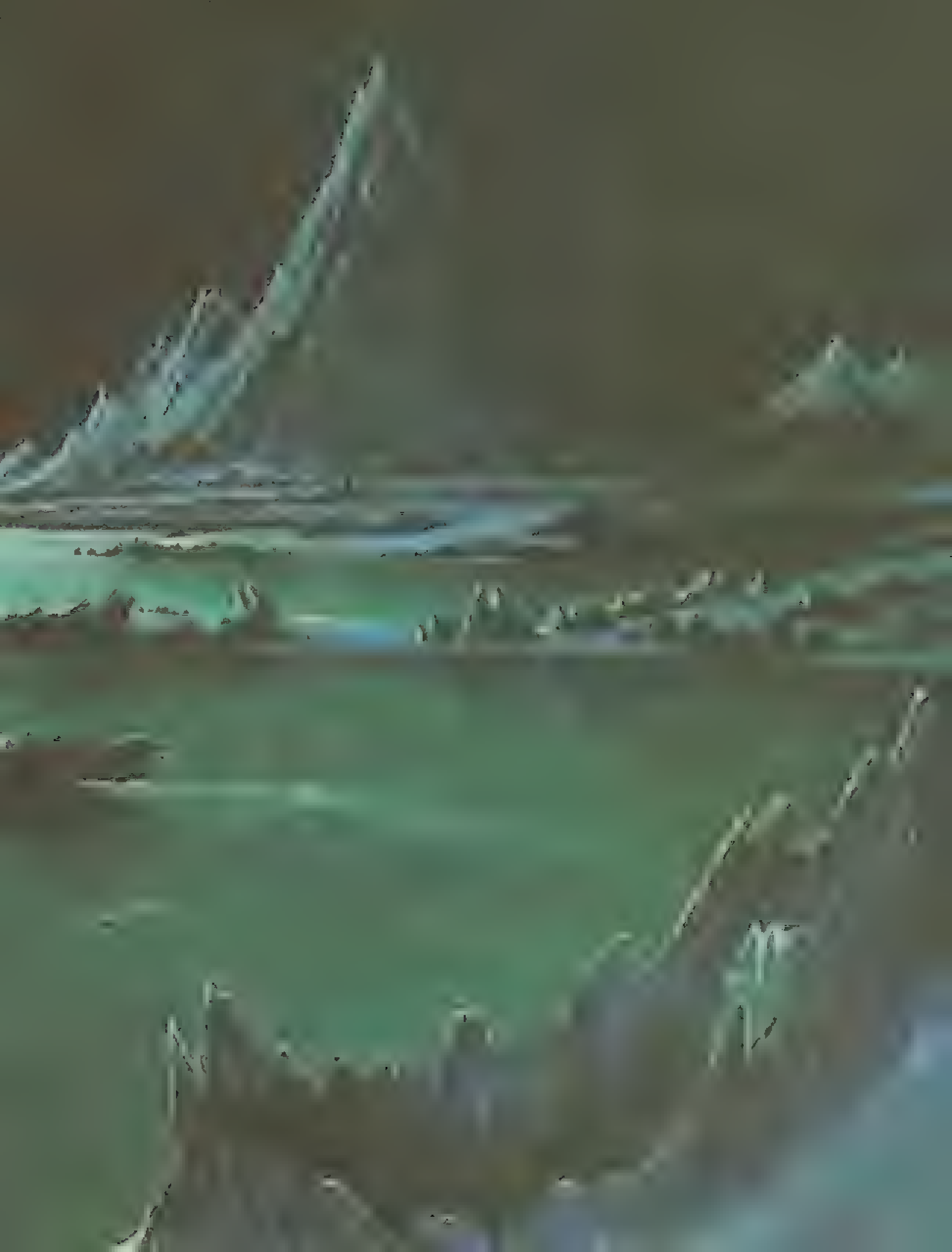
كان لأجهزةِ قياس فيكنغ التي حطّتْ على كوكبِ المرّيخ «أذرع» آلية غرفتْ قليلاً من تربةِ المرّيخ وعاينتها وأرسلتْ بالمعلوماتِ التي حصلت عليها الى العلماء على الأرض بواسطةِ اللاسلكي ولم تجدِ الأجهزةُ أيَّ أثرٍ للحياةِ على المرّيخ. استطاعتْ أجهزة القياس الرائدة أن تلتقطَ أولَ صورٍ فوتوغرافيةٍ قريبةٍ للمشتري، وعندما التقطتْ جاذبيةُ المشتري الرهيبةُ بايونير الثاني انطلقَ المسبارُ بسرعةٍ نحو زُحل. وهكذا نأمل أن تخضعَ الكواكبُ الخارجيةُ لزياراتٍ دوريةٍ ويُظهرُ المخطّطُ في أعلى الصفحةِ كيفَ يمكنُ لمسبارٍ آلي أن يطيرَ في «رحلةٍ كبيرةٍ» من كوكبٍ إلى آخرَ.


0-3



## محطةُ الفضاء

إنّ صناعةَ صاروخٍ قمريّ مثلِ ساتورن الذي استعملهُ روّادُ أبولو أمرٌ باهظُ التكاليفِ إذْ لا يمكنُ استخدامُهُ سوى مرةٍ واحدةٍ. لذا سيسافرُ روّادُ الفضاء في المستقبلِ في « مكوك » فضائي بينما تعود صواريخُ الانطلاق الأولى الى الأرض بالمظلاتِ. ويستطيعُ « المكوكُ » أن ينزلقَ ويحطَّ على السطحِ كأنه طائرةٌ. ويمكنُ لهذا المكوك أن يقومَ بنقلِ جميع الأجزاء اللازمة لبناء محطةِ فضاءٍ تدورُ حولَ الأرض ، ومن هذه المحطةِ تنطلقُ سيارات آليةٌ ومركباتٌ تحملُ بشراً لتكتشفَ الكواكبَ وربّما تمكنّا في المستقبل من بناء محطاتٍ فضائيةٍ على القمر، وربّما على المرّيخ.





بلوتو، أبعدُ الكواكب عن الشمس، اكتُشف عام ١٩٣٠، ربما كان شكلُه كما نراه في هذه الصورة، عالماً مظلماً بارداً لدرجة تتجمّدُ فيها جميعُ الأشياء. يغطي سطحَهُ غازُ الميثان، وتبدو الشمسُ أكبر قليلاً من النجوم الأخرى العادية.

# تاريخ اكتشاف الفضاء

في القرن الثالث ق.م : كان أريستاركوس عالم الفلك اليوناني أول من قال أن الأرض تدور حول الشمس.

في القرن الثاني ق.م: استطاع هياركوس (أيضاً من اليونان) أن يسمي ٨٥٠ نجماً.

١٥٤٣ م: كان غاليلو الإيطالي أول من استعمل تسكوبا لدراسة النجوم، وصل عدد الكواكب المكتشفة حتى الان ستة (عطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل)

١٦٨٨: صنع إسحق نيوتن أول تلسكوب عاكس وكانت نظريته في الجاذبية خطوة هامة الى الأمام في دراسة المجموعة الشمسية

١٧٨١: اكتشف السير ويليام هيرشيل الكوكب السابع أورانوس.

١٨٤٠: في أميركا التقط جون درابر أول صور فوتوغرافية للقمر

١٨٦٤: اكتشف الألماني جوهان غال الكوكب الثامن نبتون.

١٨٩٨: اقترح الروسي كونستانتين تسيولكوفسكي أنه من الممكن اكتشاف الفضاء الخارجي بواسطة الصواريخ.

١٩٢٦: أطلق الأميركي روبرت هـ. غودارد أول صاروخ يعمل بوقود سائل. صواريخ الفضاء الحديثة وقودها سائل.

١٩٣٠: اكتشف عالم الفضاء الأميركي كلايد تومبو الكوكب التاسع بلوتو.

١٩٥٧: أطلقت روسيا سبوتنيك الأول، وهو أول قمر صناعي.

١٩٥٩: وصلت لونا الثانية الروسية إلى القمر.

١٩٦١: أول رائد فضاء في العالم يوري غاغارين الروسي، ينطلق في فوستوك الأول.

١٩٦٢: جون غلين، أول رائد فضاء أميركي يدور حول الأرض.

١٩٦٥: أول مركبة فضاء ثنائية: جيميني الأميركية وفوسكودا الروسية. ألكسي ليونوف يقوم بأول «خطوات في الفضاء»

١٩٦٦: لونا التاسعة الروسية تحط برفق على سطح القمر

١٩٦٧: أول هبوط برفق على الزهرة تقوم به فنيرا الرابعة الروسية.

١٩٦٨: ثلاثة رواد أميركيين يدورون حول القمر في أبولو الثامنة.

١٩٦٩: رواد أبولو الحادية عشرة نيل أرمسترونغ وإدوين الدرين يحطان على القمر.

١٩٧١: روسيا أطلقت محطة الفضاء ساليوت.

١٩٧٢: انتهت رحلات أبولو القمرية بعد ست عمليات هبوط.

١٩٧٣: أطلقت الولايات المتحدة محطة فضاء سكاي لاب ومسبار مارينر العاشر لتطير قرب عطارد، بينما أرسل بايونير العاشر وبايونير الحادي عشر الى المشترى وزحل.

١٩٧٥: أول عملية أميركية - روسية مشتركة للطيران حول الأرض.

١٩٧٧: مسبارا فايكنغ يرسلان صورا لسطح المريخ. ومسبارا فوياجر أطلقا في رحلة الى الكواكب الخارجية وبدأ المكوك الفضائي الأميركي برنامج رحلته.

صدر من سلسلة المستكشف الصغير :

| عالم البراري | تعال نكتشف | دليلك | ماذا عن |
|---|---|---|---|
| ١ـ الدب | ٩ـ عصر البخار | ١٧ـ إلى الكلاب | ٢٥ـ قاهرو قمة افرست |
| ٢ـ الفيل | ١٠ـ عالم تحت البحار | ١٨ـ إلى السيارات | ٢٦ـ الفرسان والقلاع |
| ٣ـ النمر | ١١ـ عالم السرعة | ١٩ـ إلى الطائرات | ٢٧ـ رحلات الحيوانات |
| ٤ـ القندس | ١٢ـ الكواكب | ٢٠ـ إلى الأزهار | ٢٨ـ جنكيز خان |
| ٥ـ الكنغر | ١٣ـ عالم الليل | ٢١ـ إلى الطيور | ٢٩ـ نبليون بونابرت |
| ٦ـ الأيل | ١٤ـ عصر الجليد الكبير | ٢٢ـ إلى الخيول | ٣٠ـ جان دارك |
| ٧ـ البطريق | ١٥ـ عالم الألكترون | ٢٣ـ إلى الصَّدف | ٣١ـ الحرب والسلاح |
| ٨ـ الذئب | ١٦ـ عالم الديناصور | ٢٤ـ إلى بيوت الحيوان | ٣٢ـ السلاح والدروع |

دار المسيرة
بيروت

# المستكشف الصغير: تعال نكتشف

دار المسيرة
للصحافة والطباعة والنشر
بيروت

